



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan versio).

Viite:

Kapela, J., Frimodig, A. & Hellman, T. 2020. Kollaboratiivinen VR - suunnittelun uusi aikakausi. Teoksessa: S. Päälyysaho, P. Junell, J. Latvanen, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista strategian vahvuusaloilla. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33, 130 - 140.



KOLLABORATIIVINEN VR - SUUNNITTELUN UUSI AIKAKAUSI

*Janne Kapela, insinööri (AMK), projektipäällikkö
SeAMK Tekniikka*

*Aleksi Frimodig, insinööri (AMK), asiantuntija, TKI
SeAMK Tekniikka*

*Tapio Hellman, insinööri, laboratorioinsinööri
SeAMK Tekniikka*

1 JOHDANTO

Suomalainen sähkösuunnittelija Seinäjoelta, saksalainen automaatioinsinööri Erfurtista, italialainen muotoilija Modenasta, amerikkalainen ohjelmistosuunnittelija San Franciscosta, ranskalainen mekaniikkasuunnittelija Vélizy-Villacoublaysta ja ruotsalainen robotiikan asiantuntija Västeråsista ovat kokoontuneet yhdessä suunnittelemansa järjestelmän ympärille. He keskustelevat keskenään, tutkivat 3D-mallia, tekevät yhdessä korjauksia ja parannuksia laitteistoon, sen tuotantoympäristöön ja ohjelmiston vaatimusmäärittelyihin. Katselmuksen päätyttyä vain muutamassa sekunnissa kukin on palannut kotikaupunkiinsa, kotitoimistoonsa tai omaan työpisteeseensä omalla työpaikallaan toteuttamaan sovittuja muutoksia. Mistä on kysymys? Kollaboratiivisesta VR-suunnittelusta!

Teknologian kehittymisen myötä yhä useampi suunnitteluovelluksia kehittävä yritys tarjoaa mahdollisuuden tarkastella suunniteltua tuotetta virtuaalitelisyydessä. Markkinoille on ilmestynyt myös useita erillisiä sovelluksia, joiden tarkoituksena on tarjota alusta virtuaaliselle yhteistoiminnalle. Etenkin keväällä alkaneen COVID-19-pandemian myötä monet sovellukset, jotka olivat vuoden alussa tuntemattomia ja vain pienen ryhmän tiedossa, ovat nousseet maailmanlaajuiseen suosioon. Tarve etätöille sekä virtuaaliselle yhteistoiminnalle loivat täysin uudenlaisten sovellusten kysynnän. Yksi näistä on sovelluksista suomalainen Glue.

SeAMK on yhdessä Tampereen yliopiston kanssa ollut vahvasti mukana virtuaalitelisyyden soveltamisessa. Yksi seuraus tästä toiminnasta on Mobiili VR/AR pk-teollisuudessa -hanke, jossa tämän teknologian soveltamista ja mahdollisuuksia on esitelty Etelä-Pohjanmaan pk-yrityksille. Tässä artikkelissa perehdytään

kollaboratiiviseen virtuaalitodellisuuteen ja siihen, miten sitä voidaan hyödyntää suunnitteluprosessissa. Lisäksi tutustutaan yhteistyötä tukevien VR-sovellusten ominaisuuksiin ja taustoihin. Näiden lisäksi käydään läpi case-tyylisesti kollaboratiivisen VR-sovelluksen toteutus Unityssä hyödyntämällä Photon PUN 2 -pakettia (Photon Unity Networking).

2 MITÄ ON KOLLABORATIIVINEN VR?

Virtuaalitodellisuuden tarkoituksena on mahdollistaa henkilön kokea ja manipuloida virtuaalista ympäristöä ikään kuin se olisi todellinen maailma (Wolfartsberger, Zenisek & Wild 2020, 3). Termi kollaboratiivinen VR tarkoittaa yksinkertaistettuna kahden tai useamman henkilön vuorovaikutteista yhteistoimintaa virtuaalimaailmassa.

Henkilöiden ei tarvitse olla fyysisesti samassa tilassa, vaan kukin liittyy virtuaalimaailmaan verkkoyhteyden avulla omalta työpisteeltään VR-lasien avulla. Ääniyhteydellä ryhmän jäsenet voivat kommunikoida keskenään. Lisäksi VR-laseja käyttävien henkilöiden käsien sekä pään liike välittyy muille ryhmän jäsenille käyttäjän valitseman virtuaalisen hahmon eli avatar-hahmon avulla. Avatarin tarkoituksena on esittää käyttäjää virtuaalimaailmassa, jolloin henkilö on tunnistettavissa eleiden ja hahmon ulkoasun avulla. Muiden henkilöiden on myös helpompi tunnistaa, mihin kyseisen henkilön katse on suunnattu seuraamalla avatarin liikkeitä. Avatarien avulla fyysisen läsnäolon puutetta saadaan kompensoitua. Markkinoilla on myös useita sosiaalisen VR:n sovelluksia, joissa toimintaperiaate on samankaltainen. Sovellukset on kuitenkin suunnattu lähinnä viihdetarkoitukseen, kun kollaboratiiviset VR-sovellukset ovat puolestaan kohdennettu tuottavaan työhön.

Kollaboratiivisissa sovelluksissa on mahdollista esimerkiksi:

- ladata virtuaalimaailmaan käyttäjien omia 3D-malleja tarkasteltavaksi
- luoda visuaalisia elementtejä piirto-ominaisuuksien avulla
- lisätä muistiinpanoja käyttämällä tekstikenttiä tai muistilappuja
- skaalata 3D-mallia (pienoismalliksi tai todelliseen kokoon).



Kuvio 1. Vuorovaikutteista yhteistyötä 3D-mallin ympärillä: SeAMKin laboratoriorakennusta tutkitaan IrisVR Prospect -ohjelmistolla.

3 VIRTUAALITODELLISUUS SUUNNITTELUN APUNA

Virtuaalitodellisuus tarjoaa suuren potentiaalin jo pelkästään 3D-mallien tarkasteluun. Virtuaalisissa tuotekatselmuksissa käyttäjät voivat tutkia digitaalisia prototyyppejä realistisesti ja suorittaa erilaisia suunnitteluun liittyviä havaintoja ja mittauksia Näiden virtuaalisen mallin katselmusten avulla tuotteiden virheitä pyritään havaitsemaan varhaisessa vaiheessa ennen fyysisen tuotteen valmistusta. (Wolfartsberger ym. 2020, 3.)

Perinteisesti suunnittelun eri vaiheissa suunnittelijat järjestävät suunnittelukatselmuksia muiden suunnittelutiimin jäsenten kesken tai projektiin kuuluvien muiden sidosryhmän jäsenten, kuten asiakkaan, alihankkijoiden, viranomaisten tai rahoittajien välillä. Katselmusten tarkoituksena on havaita mahdolliset puutteet ja virheet sekä varmistua siitä, että tuote on vaatimusmäärittelyn mukainen. Katselmukseseen osallistuu eri alojen tai osastojen asiantuntijoita, koska suunnittelutyö on nykyään yhä enemmän tiimityötä. Koneenrakennuksessa suunnittelutiimiin kuuluu yleensä mekaniikkasuunnittelija, joka vastaa laitteen mekaanisista ominaisuuksista. Sähkösuunnittelijan vastuulla on koneen toimilaitteiden sähköistys. Automaatiosuunnittelija toteuttaa laitteen ohjelmoinnin ja automatisoinnin. Teollisen muotoilijan vastuulla on tuotteen ulkomuoto sekä ergonomia. Heillä jokaisella on oma tärkeä roolinsa tuotteen kehityksessä. Suunnittelutiimi arvioi mallia yhdessä yleensä 3D-mallin sekä teknisten piirustusten avulla. Suunnitteluvaiheen aikana tehdyt muutokset ja virheiden korjaukset ovat huomattavasti edullisempia toteuttaa kuin jo tuotantoon ehtineen tuotteen muutokset. 3D-mallien avulla tuotteesta saadaan tarkempaa ja visuaalisempaa tietoa kuin pelkistä kaksiulotteisista

piirustuksista. Tästäkin huolimatta suunnitelmiin saattaa jäädä inhimillisiä virheitä, jotka havaitaan vasta tuotteen valmistus- tai kokoonpanovaiheissa.

Virtuaalitodellisuuden avulla tarkastelua voidaan tehostaa tuomalla suunnittelun kohteena oleva malli todellisessa koossa käyttäjien ulottuville. Sen avulla myös suunnittelutiimin ulkopuolisetkin henkilöt voivat tuoda omia näkökulmiaan suunnittelun tueksi. Esimerkiksi huoltohenkilökuntaa voidaan pyytää testaamaan suunnittelussa olevan tuotteen huollettavuutta ja tuomaan esiin omia, kokemukseen perustuvia näkemyksiään siitä, onko esimerkiksi jokin toimenpide mahdollista suorittaa ergonomisesti ja turvallisesti. Toimintaa saadaan tehostettua entisestään hyödyntämällä sovelluksia, joista löytyy kollaboratiivisuutta eli yhteistoimintaa tukevia ominaisuuksia. Tiimityötä voidaan tehdä, joko oman suunnittelutiimin tai toisen asiakkaan kesken, jolloin suunnittelusta saadaan asiakaslähtoisempää, ja asiakas sitoutuu lopputulokseen. Näin asiakkaan on vaikeampi vaatia muutoksia tuotteeseen suunnittelun jälkeen. Nykyään useiden markkinoilla olevien tuotteiden valmistuksessa hyödynnetään virtuaalitodellisuutta suunnittelu- ja kehitysvaiheissa. Siitä tulee itse asiassa nopeasti toimintaa muuttava tekijä yrityksille, jotka haluavat rakentaa, myydä ja markkinoida tuotteitaan (Gray 2020).

Autonvalmistajat Hyundai Motor Corporation ja Kia Motors ovat ottaneet käyttöön virtuaalitodellisuutta hyödyntävän arviointijärjestelmän suunnitteluprosessinsa tueksi. Järjestelmä tehostaa prosessia ja parantaa laadun arviointia. Järjestelmän myötä ajoneuvojen kehittämiseen kuluva aika vähenee arvion mukaan 20 prosenttia ja vuosittaiset kehityskulut laskevat 15 prosenttia. Järjestelmä mahdollistaa jopa 20 käyttäjän yhtäaikaisen VR-yhteistyön. Se simuloi ajoneuvon sisä- ja ulkopuolen osia, valoja, värejä ja materiaaleja sekä kokonaisia virtuaalisia ympäristöjä. Aikaisemmin laadunvarmennusprosessit aloitettiin valmistamalla ajoneuvon fyysinen prototyyppi mutta nyt tämä prosessi voidaan hoitaa virtuaalisesti tuotannon valmisteluvaiheessa VR-avusteiset varmennusprosessit tarjoavat uusia mahdollisuuksia myös turvallisuustekniikoiden kehitykseen, sillä ajoneuvoja voidaan testata virtuaalisesti monipuolisissa simuloituissa ympäristöissä ja tilanteissa. (Hyundai-konserni 2019.) Myös monet muut autonvalmistajat hyödyntävät virtuaalitodellisuutta. Viime aikoina paljon mediassa esillä ollut suomalainen VR-lasien valmistaja Varjo toimii yhteistyössä mm. Volvon ja Audin kanssa.

Vaikka nämä autoteollisuuden miljoonien eurojen arvoiset laitteistot ovat pk-yrityksen saavuttamattomissa voidaan näitä teknologian tarjoamia mahdollisuuksia hyödyntää myös pk-yrityksissä, mutta pienemmässä mittakaavassa. Suunnittelu-prosessiin voidaan helposti lisätä virtuaaliset tuotekatselmuksella, sillä useammat CAD-sovellukset tukevat mallin tarkastelua yhden näppäimen painalluksella. Alkuinvestointi VR-laseihin maksaa itsensä varmasti takaisin suunnitteluprosessin tehostumisella ja laadun parantumisella.

4 KOLLABORATIIVISET VR-SUUNNITTELUOHJELMISTOT

Yhteistoiminnalliset VR-ohjelmistot voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: kolaboratiiviset ja sosiaaliset VR-ohjelmistot. Ensin mainitut ovat 3D-suunnitteluun sekä muuhun hyötykäyttöön ja jälkimmäiset viihteeseen sekä muuhun ajankuluun suunnattuja. Raja on epäselvä, sillä alun perin viihdekäyttöön suunniteltu VR-ohjelmisto saattaa olla mainio alusta VR-neuvotteluiden ja elektronisten verkkokonferenssien järjestämiseen. Tästä hyvä esimerkki on AltspaceVR, joka on yleistymässä 2020-luvulla monen käyttäjän verkkotapahtuma-alustana. Microsoft osti yhtiön vuonna 2017 sen talouden ollessa huono (Thibault 2018). Ensimmäiset laajemmat verkkopohjaiset VR-tapahtumat Suomessa järjestettiin nimenomaan AltspaceVR-alustalla keväällä 2020. Suomalaisen johtavan VR-alan järjestön, FIVR ry:n tapaaminen helmikuussa 2020 kokosi kymmeniä XR-harrastajia yhteen verkossa ja fyysisesti Helsinki XR Centerissä. Tampereen ja Jyväskylän yliopistojen järjestämä EDUXR2020 jatkoi sen viitoittamalla polulla keräten lähes tuhat osallistujaa huhtikuussa 2020.

Jotta kollaboratiivista VR-ohjelmistoa voisi hyödyntää 3D-suunnittelussa, siinä tulee olla mahdollisuus ladata käyttäjän valitsemia 3D-malleja tiimin tarkasteltaviksi ja immersiiivisesti koettaviksi ympäristöiksi. Yleensä mittakaava on 1:1, mutta myös pienoismalleja voidaan käyttää, mikäli laajasta kokonaisuudesta halutaan nopealla silmäyksellä hyvin hallittava ja ymmärrettävä kuva (Gracie 2019). Tärkeimmät ohjelmistoon ladattavan mallin ominaisuudet ovat materiaalit ja animaatio. Tiedyt tiedostomuodot, kuten perusmuotoinen STL, joka on 3D-tulostuksen de facto standarditiedostomuoto, eivät tue lainkaan materiaaleja, jolloin kaikki 3D-mallin objektit näkyvät vain harmaan eri sävyissä. Kehittyneempiä tiedostomuotoja, joiden avulla voidaan tuoda erilaisia pintamateriaaleja, ovat mm. 3DS, STEP, SAT sekä OBJ, joka toimii yhdessä MTL-tiedostomuodon kanssa siten, että OBJ-tiedosto sisältää objektien geometrian ja MTL-tiedosto objektien materiaalit. Tekstuurit eli kuvapohjaiset pintakuviointit kuuluvat myös pintamateriaaleihin (McHenry & Bajcsy 2008). Keyframe-animaatioita eli kuvakehys kehykseltä liikkuvia kappaleita sisältävän 3D-mallin tuonti on mahdollista tiedostomuodoilla kuten VRML (WRL) tai FBX, joista jälkimmäinen on yleistynyt merkittävimmäksi formaatiksi ohjelmistojen välisenä 3D-siirtomuotona (Gebert ym. 2017). Uusia toki jatkuvasti kehitetään, ja niistä mainittakoon glTF. Edellä mainitut tiedostomuodot ovat julkisia, ja niiden käyttö ohjelmissa ei vaadi ohjelmiston suunnittelijalta lisenssimaksuja. Niiden lisäksi on olemassa lukematon määrä ohjelmistovalmistajien omia formaatteja, joiden sisäinen tallennusmuoto ei ole julkinen. Se kuuluu valmistajan älylliseen pääomaan, jonka käytöstä peritään yleensä jonkinlainen korvaus.

Seuraava vaatimus ohjelmiston hyödyntämiseen on mahdollisuus navigoida eli liikkua 3D-mallissa. Tämä tapahtuu yleensä jollakin kolmesta tavasta, joista ensimmäinen on tavallinen lineaarinen liikkuminen, joka lähinnä muistuttaa kävelyä tai juoksua. Toinen liikkumistapa on lentäminen, jossa ohjelmiston käyttäjä pääsee liikkumaan vapaasti muuallakin kuin maan tai lattian muodostaman tasopinnan päällä. Kolmas liikkeen muoto on teleporttaus, joka on nopea siirtyminen lähtöpaikasta kohteeseen ilman, että käyttäjä kokee liikettä. Tämä liikkumismuoto on kehitetty siitä syystä, ettei käyttäjä tuntisi liikepahoinvointia, joka johtuu tasapainoistien ja näköistien välisestä ristiriidasta (Saredakis ym. 2020).

Kolmas kollaboratiivisen VR-suunnittelun perusedellytys on mahdollisuus kommunikoida reaaliajassa muiden VR-yhteyteen osallistuvien käyttäjien kanssa. Tämä tapahtuu yleensä ns. avatar-hahmon avulla. Avatar on kunkin käyttäjän oma näköiskappale tai pelihahmo virtuaalimaailmassa. Yksinkertaisimmillaan se on yleensä joko humanoidirobotin näköinen tai käyttäjänsä näköinen malli, tai jotakin tältä väliltä. Kehittynein avatarin luonti on Spatial-sovelluksessa. Se ottaa käyttäjältä web-kameralla kuvan ja "ekstrapoloi" siitä pään tekoälyn avulla noin puolessa minuutissa. Käyttäjien tulee nähdä toisensa avatar-hahmot virtuaalimallissa ja heidän on kyettävä keskustelemaan toistensa kanssa. Tässä kommunikoinnissa helpottaa, mikäli käytössä on kaksiulotteinen tilääni, joka mahdollistaa äänilähteen suunnan ja etäisyyden simuloinnin (Bozorgzadeh 2018).

Näiden perusedellytysten lisäksi ohjelmistot voivat sisältää lukuisia muita ominaisuuksia, kuten objektien perustransformaatiot, joita ovat kappaleen siirtäminen, kiertäminen ja skaalaaminen. Muita ovat kappaleiden materiaalin muuttaminen ja niiden muokkaus, mahdollisuus tuoda 2D-kuvia, useampia 3D-malleja, videota tai avata selainikkuna, kutsua kumppanit VR-tapaamiseen verkkolinkkinä, yksityisten huoneiden luonti ilmaan tai valkotalulle piirtäminen tai kirjoittaminen VR-näppäimistöllä, kamera, jolla voi ottaa selfien tai kuvakaappauksen VR-ympäristöstä, kuvien vienti sosiaaliseen mediaan kuten Twitter, LinkedIn, Facebook tai WhatsApp, avatar-hahmon personointi, käsien ja sormien tunnistus, puheen simulointi huulien liikkeiksi, silmien räpäytykset, ilmeiden tunnistus, katsekontakti kohti puhujaa. Myös desktop-näkymä VR-tilan lisäksi ja samanaikaisten käyttäjien maksimilukumäärä ovat vertailtavia ominaisuuksia. Kappaleen pudottaminen, törmäykset muihin kappaleisiin, kimmoisuus, joustavuus, jne. ovat puolestaan esimerkkejä fysiikkamallinnuksesta, joka saattaa toimia myös monen käyttäjän ympäristössä.

ABB:n RobotStudio on nimensä mukaisesti keskittynyt robotiikkaan, eikä ainakaan vielä tue äänen siirtoa verkossa, joten sitä varten tarvitaan oma VoIP-sovellus, kuten Teams tai Zoom. Rakennusallalle ja arkkitehtuuriin on suunnattu The Wild

sekä IrisVR:n Prospect, joka avaa 3D-mallin skaalattuna pienoismallikokoon eräänlaisella areenalla. Siinä on erittäin intuitiiviset poikkileikkaus- ja siirtotyökalut sekä mainio siirtymismenetelmä luonnolliseen 1:1-kokoon mallin sisään. 3D-mekaniikan ja teknologian alueille soveltuvat ainakin DesignSpace, TechViz XL, Improov3, IQ3Connect, Slipstream, XR Showroom, VR CAD, Virtualitics, Stage, Visionary Renderer, Vizible tai Vizard. Sovellukset Engage, EXP360 ja Rumii on suunnattu opetukseen ja koulutukseen. Spatial toimii ainoastaan selaimessa tai langattomilla laitteilla: Hololens, Nreal ja Magic Leap -MR-laseilla sekä Oculus Quest VR-laseilla. Virtuaalisiin kokouksiin soveltuvat parhaiten Arthur, Glue, MeetingRoom, MeetinVR, Virtualist, VR Meetings, NuSpace, vSpatial ja Dream, jossa on näppäimistö, jonka käyttö muistuttaa ksylofonin soittamista. Kymmenien tai satojen osallistujien konferenssi- tai messukäyttöön soveltuvat AltSpaceVR, VirBELA ja Engage, jonka alustalla pidettiin mm. vuoden 2020 HTC Vive Ecosystem Conference. Konferenssin luennoijien avatar-hahmot muistuttivat paljon esikuviaan. Markkinointiin ja virtuaalisiin tuote-esittelyihin soveltuvat EXP360, Vive Sync ja VR Sales. Improvive on erikoistunut kollaboratiivisen suunnittelun lisäksi valmentamiseen, leikkiin ja terapiaan, tanssiin ja virtuaalisiin museoihin. Nopeaan tutustumiseen ja kokeiluun ilman vaadittavaa käyttäjäksi rekisteröitymistä sopii Mozilla Hubs, kevyeen sosiaaliseen VR:ään VR Chat, AltSpaceVR, BigscreenVR tai Rec Room. Käyttötarkoituksen mukaan jokaiseen tarpeeseen löytyy varmasti ohjelmisto, joka täyttää ainakin perusvaatimukset, ja tarvittavat lisäominaisuudet tarjoavat mahdollisuuden löytää kullekin käyttäjälle parhaiten sopiva. Käytettävyyteen ja intuitiivisuuteen kannattaa kiinnittää paljon huomiota, sillä niillä on ratkaiseva merkitys käyttömukavuuteen. Jos käytettävyys on huono, ohjelmisto ja mahdollisesti myös laitteisto jää vähälle käytölle.

Koska kollaboratiivista VR-ohjelmistoa käytetään usein maantieteellisesti eri paikoista, tulee päätös valittavasta ohjelmistosta olla kaikkien toisistaan erillään olevien yksiköiden yhteinen. Ohjelmistot eivät ainakaan tällä hetkellä keskustele kilpailijoidensa kanssa, joten on valittava yksi ohjelmisto. Ennen valintaa on syytä asentaa ohjelmiston kokeiluversio ja testata sen käyttöä suunnittelutiimin kesken aidoilla 3D-malleilla, jotta ohjelmiston käytettävyydestä saadaan realistinen kuva. Lisäksi on syytä pyytää tai jopa vaatia ohjelmistotoimittajalta haluttu lisäominaisuus, joka ohjelmistosta puuttuu, mikäli sellainen havaitaan tarpeelliseksi tai välttämättömäksi. Esimerkiksi Oculus Riftiä käytettäessä on hyvä, jos mallissa on ohjelmassa mahdollisuus kääntyä käsiohjaimen avulla, sillä Oculus Riftin paikannus lakkaa hetken kuluttua toimimasta, jos käyttäjä on pitkään kääntyneenä pois päin paikannuslaitteista. Ohjelmiston lisäominaisuuksien teko on helpompaa hankintaa edeltävässä kilpailutilanteessa.

5 CASE KOLLABORATIIVISEN VR-SOVELLUKSEN KEHITYS UNITYSSÄ

Unity on suosittu pelimoottori, jolla voidaan luoda VR-sovelluksia. Unityyn voidaan ladata kolmannen osapuolen paketteja Unityn omasta Asset Store -palvelusta. Paketit helpottavat sovelluksen kehittämistä, sillä ne usein sisältävät jo paljon ohjelmakoodia, joiden toimintoja voidaan hyödyntää omissa sovelluksissa.

Photon Unity Networking (PUN) on Unity-paketti moninpelien kehittämiseen. Photon tukee virtuaalisten ”huoneiden” luomista, joihin muut pelaajat voivat liittyä ja olla vuorovaikutuksessa samassa pelimaailmassa. Yhteys pelaajien kesken muodostetaan Photonin ylläpitämän pilvipalvelun kautta. ([Photon [Viitattu 19.8.2020].]) Photon on suosittu myös siksi, että siitä on saatavilla ilmaisversio. Ilmaisversio tukee 20 samanaikaista yhteyttä samaan sovellukseen.

Mobiili VR/AR pk-teollisuudessa -hankkeessa testattiin kollaboratiivisuuden liittämistä VR-sovellukseen Unityssä Photon PUN 2 -paketin avulla. Tarkoituksena oli saada toteutettua hyvä peruspohja sovelluksille, joita voidaan hyödyntää kollaboratiivisten toimintojen tuomiseen eri tarkoituksiin.

Photonin käyttöönotossa ensimmäisenä vaiheena oli luoda käyttäjätunnus Photonin järjestelmään heidän virallisilla verkkosivuillaan. Kirjautumisen jälkeen seuraavana vaiheena oli luoda Photonin pilvipalveluun serveri, jonka kautta pelaajat voivat kommunikoida sovelluksessa. Serverin luonnin yhteydessä serveri saa oman uniikin avainkoodin, joka syötetään Unityssä sovelluksen asetuksiin. Näin Unityssä kehitetty sovellus linkittyy pilvipalvelussa olevaan serveriin ja mahdollistaa sovelluksen moninpeliominaisuudet.

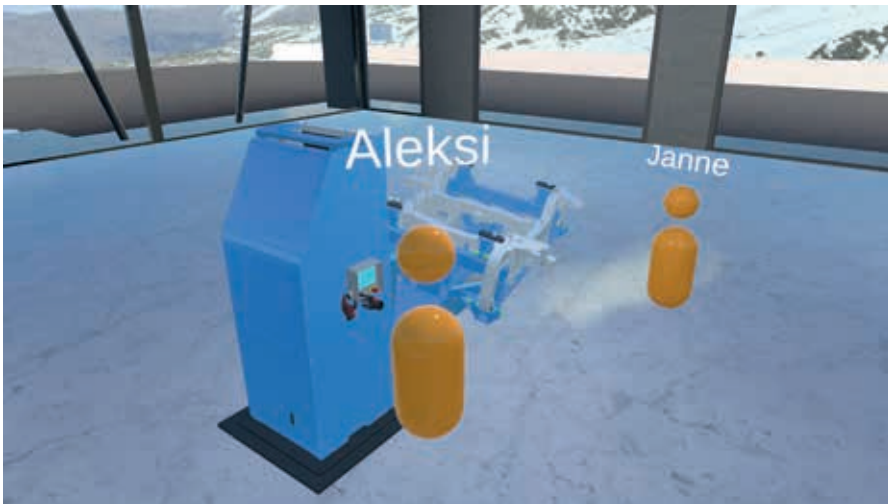
Unity-sovelluksessa uuden projektin luomisen jälkeen ladattiin Photon PUN 2 -paketti Unityn Asset Storesta. Paketti on ilmainen ja sisältää kaikki moninpelin tekoon tarvittavat työkalut. Paketin asennuksen jälkeen asetettiin Photonin verkkosivuilta saatu serverin avainkoodi Photon-paketin serveriasetuksiin.

Sovellukseen toteutettiin aloitusvalikko, jonka kautta käyttäjä voi luoda uuden huoneen tai etsiä muiden pelaajien luomia huoneita ja liittyä niihin. Photon-paketin ohjelmistokirjasto tukee uuden huoneen luomista tai niiden etsimistä sisäänrakennettuna, joten toimintojen lisääminen omaan sovellukseen oli helppoa. Huoneen luomisen jälkeen, tai siihen liittyessä käyttäjä voi syöttää oman nimensä, jota käytetään sovelluksessa pelaajahahmon tunnistamisessa. Tämän jälkeen alkuvalikkoon ilmestyy ”Start Room” -painike, jota painamalla sovellus luo pelimaailman ja sen sisältämät objektit sekä pelaajat.

Unityyn ladattiin myös SteamVR-paketti Asset Storesta. Näin tarvittavat VR-toiminnot saatiin toimimaan käyttäjille. SteamVR-paketti on myös ilmainen ja sisältää valmiiksi pelaajaobjektin, johon on sisällytetty tarpeelliset skriptit ja komponentit VR-toimintojen toteuttamiseksi. SteamVR pelaajaobjektia hyödynnettiin myös tässä sovelluksessa.

Kaikki pelimaailman objektit, joiden liike ja pelimaailman paikkatieto halutaan synkronoida muille käyttäjille, tulee sisältää Photon View -komponentin. Tällainen annettiin myös SteamVR-pelihahmolle. Pelihahmolle tuli ohjelmoida myös uusi skripti, joka tunnistaa onko pelihahmo oma vai verkon kautta liittyneen pelaajan kontrolloima. Skriptin toiminnot haettiin Photon-paketin kirjastosta ja niiden avulla voitiin poistaa muiden pelaajien näkymät omasta pelinäkömystä, sekä heidän VR-laitteidensa seurantaan tarkoitetut komponentit. Muutoin uusien pelaajien liittyessä pelimaailmaan, VR-seurantaan tarkoitettuja komponentteja ja pelimaailman kameroita olisi useampia, ja ne aiheuttaisivat ristiriitoja sovelluksen toimintaan.

Kehitetty pelimaailma koostui ilmaisesta esittelyhallin 3D-mallista. Maisema toteutettiin 360-valokuvan avulla, joka on tietokoneelle kevyt prosessoida. Interaktiivisena peliobjektina toimi aikaisemmin kehitetyssä sovelluksessa käytetty kappaleenkäsittelylaitteen 3D-malli, jota pystyi ohjaamaan laitteen ohjauspaneelilta. Liikkuminen pelimaailmassa tapahtuu SteamVR-teleportauksen avulla tai vaihtoehtoisesti näppäimistö-hiiri -yhdistelmällä, jos pelaaja ei käytä VR-laseja.



Kuvio 2. Ruudunkaappaus kollaboratiivisten ominaisuuksien testaamiseen kehitetystä sovelluksesta, jossa käyttäjät tutkivat Jucut Oy:n kappaleenkäsittelylaitetta.

6 LOPUKSI

Tämän artikkelin tarkoituksena oli tuoda ilmi erilaisia kollaboratiivisen VR:n sovelluskohteita ja tarjota niiden avulla uusia näkökulmia suunnitteluprosessien kehittämiseen. Lisäämällä virtuaaliodellisuuden avulla tehtäviä katselmuksia osaksi suunnitteluprosessia saadaan luotua mallia tarkasteltua monesta eri näkökulmasta, jolloin mahdolliset ongelmakohdat saadaan nopeammin havaittua. Monista CAD-sovelluksista löytyy jo valmiina mahdollisuus tarkastella mallia VR-lasien avulla, jolloin sen käyttöönotto vaatii vain investoinnin laitteistoon. Kollaboratiivisuuden myötä ryhmätyötä voidaan toteuttaa etänä ja paikasta riippumatta.

KIITOKSET

Artikkeli on valmisteltu osana Mobiili VR/AR pk-teollisuudessa -hanketta. Haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta Etelä-Pohjanmaan liittoa (EAKR).

LÄHTEET

Bozorgzadeh, A. 2018. Spatial audio design is key to creating 'presence' in VR and AR. [Verkkolehtiartikkeli]. VentureBeat 18.11.2018. [Viitattu 21.8.2020]. Saatavana: <https://venturebeat.com/2018/11/18/spatial-audio-design-is-key-to-creating-presence-in-vr-and-ar/>

Gebert, M., Sterer, W., Stelzer, R. & Bertelmann, K. 21.8.2017. Meta-model for VR-based design Reviews. Teoksessa: A. Maier et al. (eds.) Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17): Vol. 4: Design methods and tools: Vancouver, Canada, 21. - 25.08.2017, 337 - 346. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 21.8.2020]. Saatavana: <https://www.design-society.org/publication/39682/Meta-model+for+VR-based+design+reviews>

Gracie, M. 2019. Home sweet home: A review of prospect and experiencing BIM with VR. [Verkkoartikkeli]. Engineering.com 8.4.2019. [Viitattu 14.8.2020]. Saatavana: <https://www.engineering.com/ARVR/ArticleID/18914/Home-Sweet-Home-A-Review-of-Prospect-and-Experiencing-BIM-with-VR.aspx>

Gray, R. 2020. Virtual Reality: A Game changer for product development. [Verkkoartikkeli]. Forbes 12.6.2020. [Viitattu 14.8.2020]. Saatavana: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2020/06/12/virtual-reality-a-game-changer-for-product-development/#2113f2366f99>

Hyundai-konserni käynnisti virtuaaliodellisuutta (VR) hyödyntävän suunnittelu- ja arviointijärjestelmän. 2019. [Verkkolehtiartikkeli]. Promaint 18.12.2019. [Viitattu 14.8.2020]. Saatavana:

McHenry, K. & Bajcsy, P. 2008. An overview of 3D data content, file formats and viewers. [Verkkójulkaisu]. Image Spatial Data Analysis Group, National Center for Supercomputing Applications. Technical report: isda08-00. [Viitattu 21.8.2020]. Saatavana: <http://isda.ncsa.illinois.edu/peter/publications/techreports/2008/NCSA-ISDA-2008-002.pdf>

Photon. Ei päivystä. Introduction. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.8.2020]. Saatavana: <https://doc.photonengine.com/en-us/pun/current/getting-started/pun-intro>

Saredakis, D., Szpak, A., Birckhead, B., Keage, H., Rizzo, A. & Loetscher, T. 2020. Factors associated with virtual reality sickness in head-mounted displays: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in human neuroscience* (14), article 96. doi: 10.3389/fnhum.2020.00096

Thibault, M. 2018. VR social networks will be all the rage in 2018. [Verkkoartikkeli]. Medium 19.5.2018. [Viitattu 21.8.2020]. Saatavana: <https://medium.com/@effinmickey/vr-social-networks-will-be-all-the-rage-in-2018-fda5093c65>

Wolfartsberger, J., Zenisek, J. & Wild, N. 2020. Supporting teamwork in industrial Virtual Reality applications. *Procedia manufacturing* 42, 2 - 7. doi:10.1016/j.promfg.2020.02.016